

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: I

Specjalności: Technologie informacyjne w systemach produkcyjnych, Sterowanie i monitoring maszyn i urządzeń

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Symulacja i prognozowanie
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Forecasting and Simulation
KOD PRZEDMIOTU	WM AIR oIN B24 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	9	0	0	9	9	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie z problematyką modelowania systemów.

Cel 2 Nabycie umiejętności budowy modeli systemów dynamicznych.

Cel 3 Nabycie umiejętności symulacji, analizy i prognozowania zachowania się systemów, badania wrażliwości systemów na zmianę wartości zmiennych sterujących.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Wiedza z matematyki na poziomie ukończonego kursu pierwszego roku studiów. Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu mechaniki, elektrotechniki i informatyki.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student identyfikuje obiekty systemu oraz relacje między obiektami, rozróżnia typy systemów.

EK2 Wiedza Rozpoznaje przyczyny dynamiki systemów. Rozpoznaje mechanizmy funkcjonowania systemów, sprzężenia zwrotne, opóźnienia, wzmocnienia.

EK3 Umiejętności Student umie analizować strukturę systemów rzeczywistych, opracować modele różnego rodzaju systemów, przeprowadzać analizę zachowania systemu w reakcji na wymuszenia, prognozować zachowanie systemu w przyszłości, interpretować wyniki symulacji.

EK4 Kompetencje społeczne Student interpretuje pojęcia system i synergia. Potrafi pracować w grupie i stosować mechanizmy symulacji systemów dla osiągnięcia optymalnych wyników grupy.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Źródło (dostępność) programu symulacyjnego, instalacja, interfejs użytkownika. Rodzaj zmiennych, jednostki, definiowanie atrybutów obiektów, relacji między obiektami, relacje w funkcji czasu oraz innych parametrów. Budowa modeli prostych systemów.	2
K2	Wzmocnienia sygnałów, typy i rola opóźnień w systemie, generowanie wymuszeń losowych ciągłych i dyskretnych, sprzężenia zwrotne. Symulacja w czasie rzeczywistym. Regulatory automatyki w sterowaniu systemami.	2
K3	Zaliczenie w zakresie zrealizowanej tematyki	1
K4	Sterowanie systemem z uwzględnieniem histerezy.	1
K5	Modele układów mechanicznych. Sterowanie drganiami.	1
K6	Model systemu produkcyjnego. Rola opóźnień i sprzężeń zwrotnych w systemie produkcyjnym. Wrażliwość systemu na zmianę wymuszeń.	1
K7	Zaliczenie w zakresie zrealizowanej tematyki	1

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Budowa modeli wybranych systemów technicznych, ekonomicznych i społecznych.	3

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P2	Stabilizacja systemów, model: drapieznik-ofiara i/lub przykłady innych systemów.	3
P3	Projekt zaliczeniowy, tematyka ustalana indywidualnie lub w zespołach.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie w problematykę modelowania i symulacji systemów ciągłych. Wady i zalety symulacji komputerowych. Pojęcia podstawowe: obiekty (atrybuty, relacje), model, system, struktura systemu. Podział systemów. Procesy ciągłe i dyskretne (definicje, cechy, oprogramowanie). Wprowadzenie do teorii systemów, ogólna teoria systemów, modele myślowe.	2
W2	Dynamika systemów, wzmocnienia sygnałów, opóźnienia, modyfikacje oddziaływań, pętle przyczynowości, sprzężenia zwrotne. Rola czasu w dynamice systemów. Myślenie systemowe, modele dynamiki systemów wg J. Forrester. Modelowanie sytuacji decyzyjnych.	3
W3	Przykłady i analiza typowych systemów (wzrost wykładowczy, poszukiwanie celu, fluktuacje). Prawdopodobieństwo zdarzeń i jego wpływ na prognozowanie zachowania systemu. Symulacja w czasie rzeczywistym, badanie poziomu istotności parametrów.	2
W4	Przykłady budowy i analizy systemów technicznych, ekonomicznych, społecznych	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Tablica, tablica interaktywna

N2 Projektor (prezentacje on-line)

N3 Praca w grupach

N4 Konsultacje

N5 E-Learning

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	27
Konsultacje przedmiotowe	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	17
Opracowanie wyników	14
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	14
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

Warunkiem koniecznym zaliczenia przedmiotu jest obecność na co najmniej 80

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt indywidualny lub zespołowy

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie ocen pozytywnych dla każdego efektu kształcenia.

W2 Ocena końcowa ustalana jest jako średnia ważona ocen formujących.

W3 Obecność na co najmniej 80% zajęć kontaktowych z nauczycielem akademickim oraz minimum 80% z zajęć realizowanych on-line w formie e-learningu.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-

NA OCENĘ 3.0	51% z maksimum wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	68% z maksimum wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	79% z maksimum wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	89% z maksimum wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	Min 95% z: Dla wybranego systemu, student potrafi zidentyfikować obiekty oraz relacje między obiektami, potrafi zbudować model systemu, przeprowadzić symulację funkcjonowania systemu, wyciągnąć właściwe wnioski. Potrafi ocenić/oszacować wyniki, a w przypadku rozbieżności między wynikami uzyskanymi, a szacowanymi - ustalić przyczynę i wprowadzić odpowiednie korekty.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	51% z maksimum wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	68% z maksimum wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	79% z maksimum wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	89% z maksimum wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	95% z: Potrafi zbudować model systemu wykorzystując znajomość mechanizmów mających wpływ na jego dynamikę. Dokonuje analizy funkcjonowania, wyciąga prawidłowe wnioski.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	51% z maksimum wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	68% z maksimum wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	79% z maksimum wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	89% z maksimum wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	Min 95% z: Potrafi analizować strukturę systemów rzeczywistych, opracować modele różnego rodzaju systemów, przeprowadzać analizę zachowania systemu w reakcji na wymuszenia, prognozować zachowanie systemu w przyszłości, interpretować wyniki symulacji. Dokonuje analizy funkcjonowania, wyciąga prawidłowe wnioski.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	51% z maksimum wymagań na ocenę 5,0

NA OCENĘ 3.5	68% z maksimum wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	79% z maksimum wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	89% z maksimum wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	Min 95% z: Potrafi współpracować z innymi osobami dla osiągnięcia najlepszych wyników, rozumie pojęcia system i synergia - potrafi stosować je w praktyce.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	A1_W16 A1_U14 A1_U21	Cel 1	K1 K2 W1	N1 N2 N4 N5	F1
EK2	A1_W16 A1_U13 A1_U14	Cel 1 Cel 2	K2 K3 P1 W1 W2	N1 N2 N4	F1 F2
EK3	A1_W04 A1_W16 A1_W25 A1_U13 A1_U14 A1_U21 A1_K02	Cel 2 Cel 3	K4 K5 K6 P1 P2 P3 W2 W3 W4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2
EK4	A1_K02	Cel 3	P1 P2 P3	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Krupa K.** — *Modelowanie, symulacja i prognozowanie. Systemy ciągłe.*, Warszawa, 2017, PWN
- [2] | **Ludwig von Bertalanffy** — *Ogólna teoria systemów. Podstawy, rozwój, zastosowania.*, Warszawa, 1984, PWN
- [3] | **Senge P.** — *Pięta dyscyplina. Teoria i praktyka organizacji uczących się*, Warszawa, 2012, Business Press Ltd
- [4] | **Łukaszewicz R.** — *Dynamika systemów zarządzania*, Warszawa, 1975, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Kasperska E.** — *Dynamika Systemowa. Symulacja i optymalizacja*, Gliwice, 2005, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
- [2] | **Senge P.; Kleiner A.; Roberts Ch.; Ross R.B.; Smith B.J.** — *Piąta dyscyplina. Materiały dla praktyka.*, Kraków, 2002, Oficyna Ekonomiczna

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH**OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr inż., prof. PK Krzysztof, Marian Krupa (kontakt: krzysztof.krupa@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż., prof. PK Krzysztof Krupa (kontakt: krzysztof.krupa@pk.edu.pl)
- 2 mgr inż. Jarosław Zych (kontakt: zych@mech.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....